

TR-H09-098443

PARTIAL TRANSLATION OF
JAPANESE PATENT KOKAI PUBLICATION NO. 09-98443.

[0015]

Fig. 1 is an overall view of a color display system according to the invention. Reference numeral 1 denotes a computer, 2 denotes a color CRT, and 3 denotes a color LED display device. An analog color image signal is output from a video board (not shown) for screen display in the computer 1, to the color CRT 2.

[0016]

A digital color image signal is output to the color LED display device 3 because of a necessity for digital processing. The color LED display device 3 comprises an LED color correction device 4, and a plurality of LED control devices 5-1, ..., 5-m, and LED display panels 6-11, ..., 6-mn. The LED color correction device 4 converts the color image signal from the computer 1 to LED display signals. The LED control devices 5-1, ..., 5-m hold the data of specific lines of the LED display signal obtained by the conversion, and send them to the LED display panels 6-11, ..., 6-mn. The LED display panels 6-11, ..., 6-mn hold the signals for specific display panel areas, adjust the amount of light for each LED element, and display the screen of the color CRT using all of the LED display panels 6-11, ..., 6-mn. The LED display panel 6 is formed of color pixel units arranged vertically and horizontally, respectively including R-LED, G-LED, B-LED.

[0017]

The following detailed description relates to the LED color correction device 4. The present invention achieves pure-color display, in which even if color correction is performed on one of the primary colors of R, G and B, color mixing from other primary colors is prevented, while white balance is maintained, by division into three or more hue regions, and use of linear calculation for color correction for each of the hue regions. First, concept of this method is described.

[0018]

Fig. 2 shows hue division according to the invention. Let us assume that a cube with its axes composed of RGB input signals of color television is divided into six

TR-H09-098443

tetrahedrons consisting of hue regions. The vertexes of the cube represent white, cyan, blue, magenta, yellow, green, red, black. Hue region I is within a tetrahedron defined by the vertexes white, red, yellow, and black. Similarly, hue regions II, III, IV, V and VI are within tetrahedrons defined by (white, yellow, green, black), (white, green, cyan, black), (white, cyan, blue, black), (white, blue, magenta, black), and (white, magenta, red, black). Fig. 3 shows the division as seen from the white vertex toward the black vertex to facilitate understanding. The hue division depends on whether the three equations on R-G, G-B, B-R are positive or negative, as shown in Table 1.

[0019]

[Table 1]

[表1] Table 1

REGION	R-G	G-B	B-R
I	+0	+0	-
II	-	+0	-
III	-	+0	+0
IV	-	-	+0
V	+0	-	+0
VI	+0	-	-

[0020]

Color correction is performed by applying linear calculation for each hue region. Coefficients for the linear calculation are determined based on the data of the vertexes after the color correction. LED color levels for black after the color correction are set to zero for all of R, G, and B. The LED color levels for other colors are set as shown in Table 2.

TR-H09-098443

[0021]

[Table 2]

[表2]

Table 2

DISPLAY COLOR	表示色	CRT カラーレベル COLOR LEVEL			LED カラーレベル COLOR LEVEL		
		R	G	B	r	g	b
RED	赤	R _R =255	R _G =0	R _B =0	R _r =255	R _g =0	R _b =0
GREEN	緑	G _R =0	G _G =255	G _B =0	G _r =0	G _g =255	G _b =0
BLUE	青	B _R =0	B _G =0	B _B =255	B _r =0	B _g =0	B _b =255
YELLOW	黄	Y _R =255	Y _G =255	Y _B =0	Y _r =27	Y _g =255	Y _b =0
MAGENTA	マゼンタ	M _R =255	M _G =0	M _B =255	M _r =255	M _g =0	M _b =138
CYAN	シアン	C _R =0	C _G =255	C _B =255	C _r =0	C _g =255	C _b =162
WHITE	白	W _R =255	W _G =255	W _B =255	W _r =26	W _g =255	W _b =53

[0022]

White is a level obtained by attaining white balance. Red, green and blue assumes "255" for a specified level, and assumes "0" for other levels. Yellow, magenta, and cyan have their color levels set to assume a desired color.

[0023]

A specific method for realizing the color correction will next be described. The hue region is specified by the equation as shown in Table 1, and the calculation according to Formula 4 is performed.

[0024]

[Formula 4]

$$r = (k1 \cdot W_r + k2 \cdot U_r + k3 \cdot V_r) / 255$$

$$g = (k1 \cdot W_g + k2 \cdot U_g + k3 \cdot V_g) / 255$$

$$b = (k1 \cdot W_b + k2 \cdot U_b + k3 \cdot V_b) / 255$$

[0025]

Here, k1, k2, k3 are weighing coefficients, W_r, W_g, W_b are LED color levels of white after the color correction, U_r, U_g, U_b are LED color levels of primary colors (red, green, blue) after the color correction, V_r, V_g, V_b are LED color levels of secondary colors (yellow, magenta, cyan) after the color correction. The parameters have different values for respective hue regions, and are as shown in Table 3.

TR-H09-098443

[0026]

[Table 3]

(表3) Table 3

REGION ~

領域	k_1	k_2	U			k_3	V		
			U_r	U_g	U_b		V_r	V_g	V_b
I	B	R-G	R_r	R_g	R_b	G-B	Y_r	Y_g	Y_b
II	B	G-R	G_r	G_g	G_b	R-B	Y_r	Y_g	Y_b
III	R	G-B	G_r	G_g	G_b	B-R	C_r	C_g	C_b
IV	R	B-G	B_r	B_g	B_b	G-R	C_r	C_g	C_b
V	G	B-R	B_r	B_g	B_b	R-G	M_r	M_g	M_b
VI	G	R-B	R_r	R_g	R_b	B-G	M_r	M_g	M_b

[0027]

Fig. 4 shows the configuration of the LED color correction device 4. CRT color image signals R, G, B from the computer 1 are converted to LED color image signals r, g, b. A hue region identifying means 7 identifies the hue region based on Table 2, and outputs a hue region signal S. A weighing coefficient calculating means 8 calculates weighing coefficients k_1 , k_2 , k_3 from the hue region signal S and the CRT color image signals R, G, B, according to Table 3. LED level calculating means 9-r, 9-g, 9-b calculate the LED color image signals r, g, b from the hue region signal S, and the weighing coefficients k_1 , k_2 , k_3 .

(5)

特開平 9 - 9 8 4 4 3

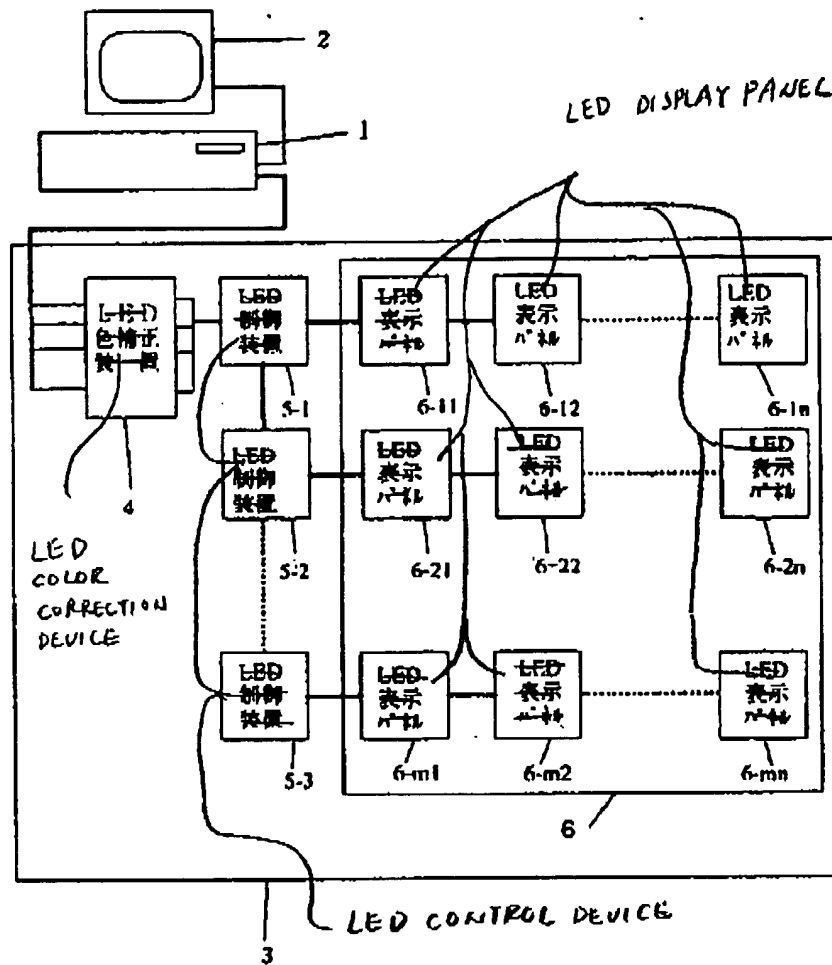
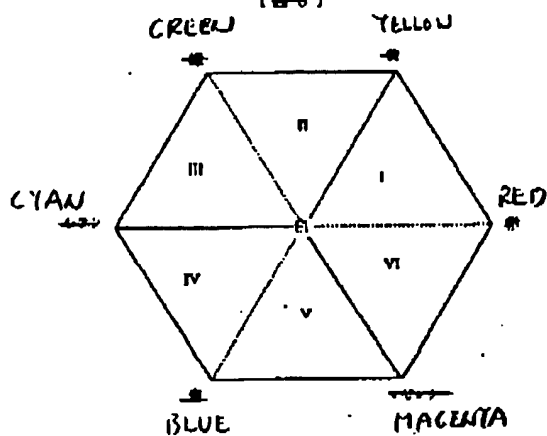
FIG. 1
[図1]

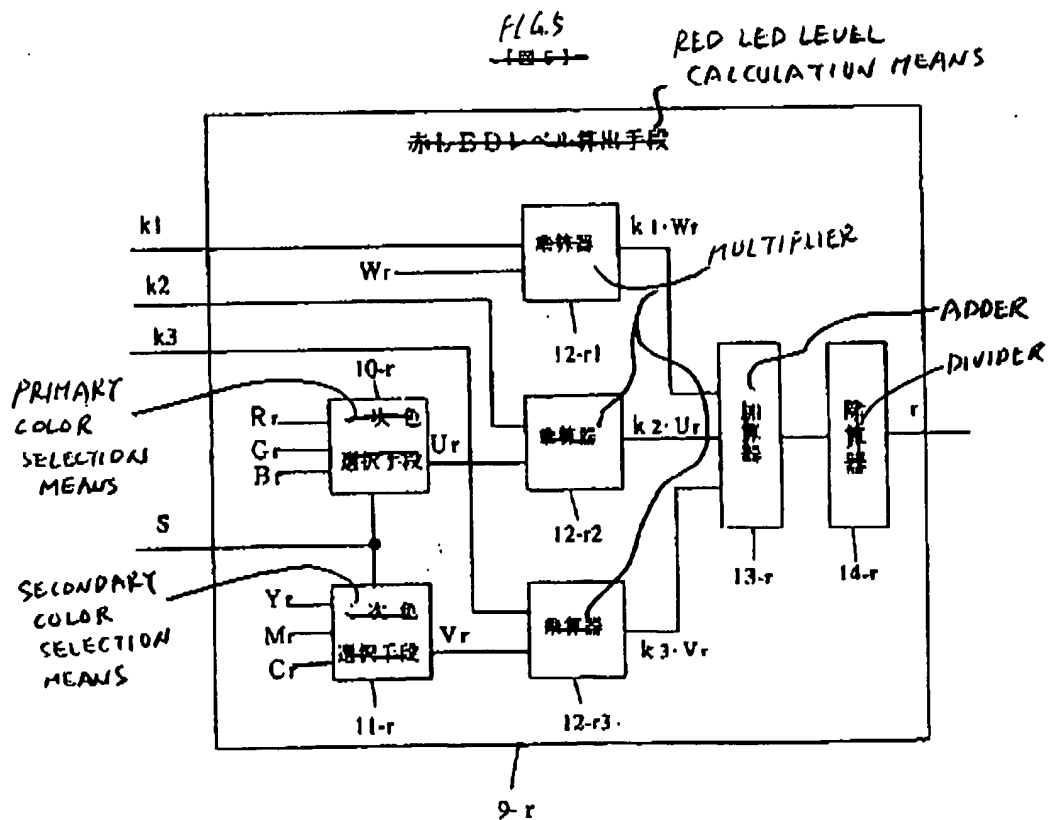
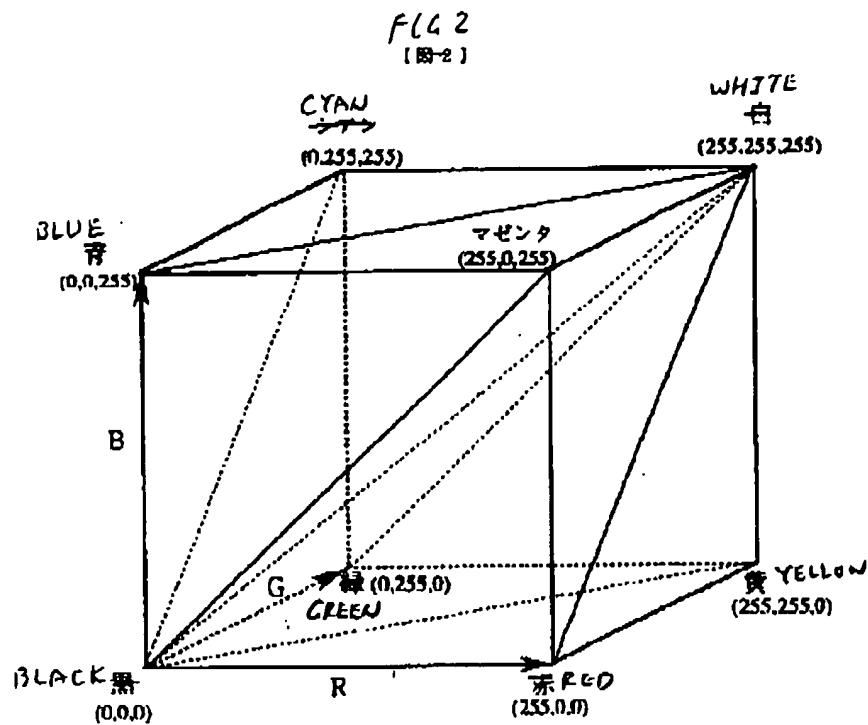
FIG. 3

[図3]



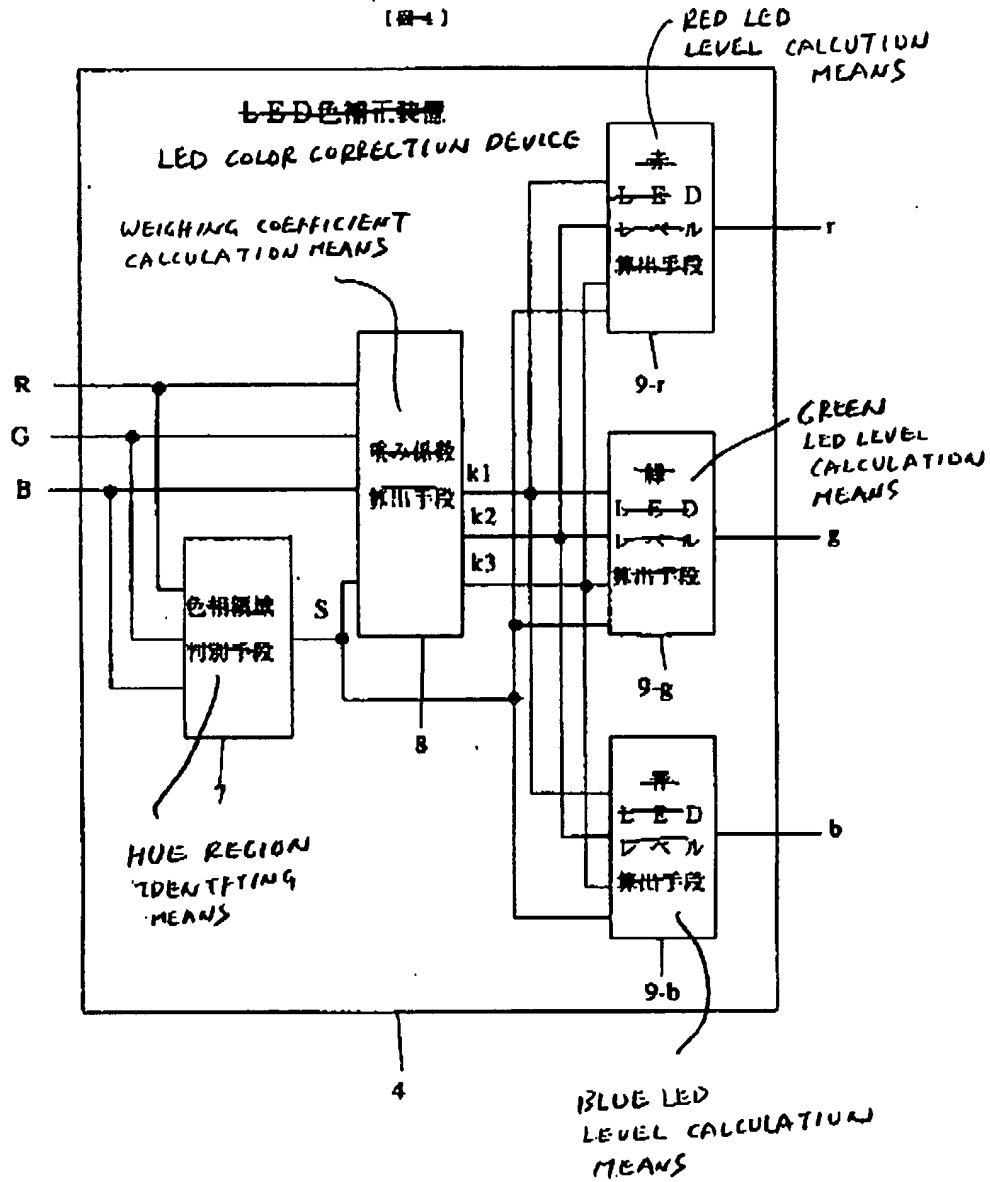
(6)

特開平9-98443



(1)

特開平9-98443

FIG. 4
(図 4)

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09098443 A**(43) Date of publication of application: **08.04.97**

(51) Int. Cl.

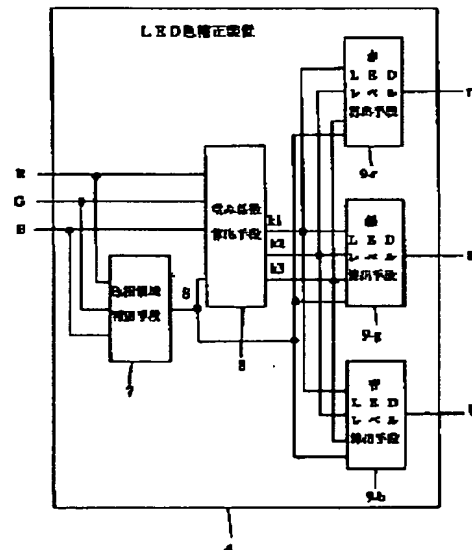
H04N 9/64**H04N 9/12**(21) Application number: **07252741**(22) Date of filing: **29.09.95**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **HIRATSUKA SEIICHIRO**(54) **COLOR CORRECTION DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the white balance of a color display device and the unmixed color display of primary colors compatible by simple constitution.

SOLUTION: The section of caption number 4 inputs CRT color signals, performs color correction and outputs LED color signals. Six hue areas are judged in a hue area discrimination means 7 and hue area signals S are outputted. A weighting coefficient calculation means 8 calculates weighting coefficients k1, k2 and k3 from CRT color picture signals R, G and B and the hue area signals S and outputs them. LED level calculation means 9-r, 9-g and 9-b respectively calculate the LED color picture signals (r), (g) and (b) from the hue area signals S and the weighting coefficients k1, k2 and k3 by linear arithmetic operations. By executing the prescribed linear arithmetic operation for the respective hue areas, well-balanced white and the unmixed color display of the three primary colors are made compatible.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 9 - 9 8 4 4 3

(43)公開日 平成 9 年 (1 9 9 7) 4 月 8 日

(51)Int.Cl.

H04N 9/64
9/12

識別記号

庁内整理番号

F I

H04N 9/64
9/12

技術表示箇所

A
B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平 7 - 2 5 2 7 4 1

(22)出願日 平成 7 年 (1 9 9 5) 9 月 2 9 日

(71)出願人 0 0 0 0 0 5 8 2 1

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

(72)発明者 平塚 誠一郎

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下
電器産業株式会社内

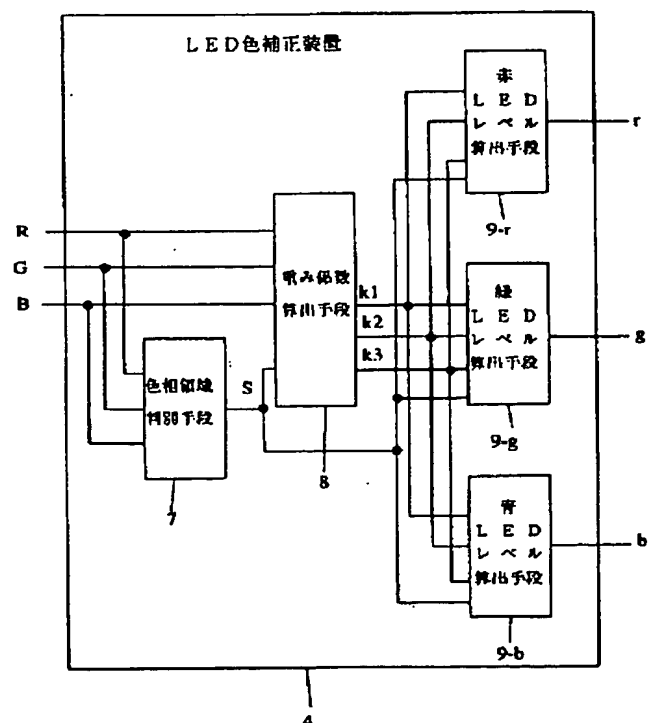
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

(54)【発明の名称】色補正装置

(57)【要約】

【目的】 簡単な構成により、カラー表示装置のホワイトバランスと原色の純色表示を両立させた色補正装置を提供する。

【構成】 4 は C R T カラー信号を入力とし色補正を行って L E D カラー信号を出力する色補正装置であり、7 は色相領域判別手段で 6 つの色相領域を判定し色相領域信号 S を出力する。8 は重み係数算出手段で C R T カラー画像信号 R、G、B と色相領域信号 S から重み係数 k_1 、 k_2 、 k_3 を算出し出力する。9-r、9-g、9-b はそれぞれ色相領域信号 S と重み係数 k_1 、 k_2 、 k_3 から L E D カラー画像信号 r、g、b を線形演算により算出する L E D レベル算出手段である。各色相領域ごとに所定の線形演算を施すことにより、ホワイトバランスのとれた白と 3 原色の純色表示を両立させることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー入力信号を色補正してカラー表示装置へ出力する色補正装置において、

前記カラー入力信号に対し色相領域を区分する色相区分手段と、

区分された前記色相領域ごとに前記カラー入力信号に対し線形演算を行う演算手段、

とを具備することを特徴とする色補正装置。

【請求項 2】 前記色相区分手段において、前記カラー入力信号が RGB 入力信号の場合、前記 RGB 入力信号によって構成される色立体の赤色頂点、緑色頂点、青色頂点それぞれの色相面をふくむ 3 つ以上の色相面で前記色相領域を区分することを特徴とする請求項 1 記載の色補正装置。

【請求項 3】 前記色相区分手段において、前記 RGB 入力信号によって構成される前記色立体の前記赤色頂点、イエロー頂点、前記緑色頂点、シアン頂点、前記青色頂点、マゼンタ頂点それぞれ 6 つの色相面で前記色相領域を区分することを特徴とする請求項 2 記載の色補正装置。

【請求項 4】 前記色立体の前記赤色頂点、前記緑色頂点、前記青色頂点色補正値はそれぞれ前記演算手段により他の色成分が混色しない純色となることを特徴とする請求項 2 記載の色補正装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、フルカラー LED 表示パネル、カラー電球表示スクリーン等のカラー画像表示装置に於いて、データの色補正に用いる色補正装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 カラーテレビジョンのカラー映像信号をフルカラー LED 表示パネル等のカラー画像表示装置に出力する場合、カラー映像信号をそのまま出力したのでは、カラーテレビジョンとカラー画像表示装置の 3 原色の色度や輝度が互いに大きく異なるために、色再現が良くないことが知られている。

【 0 0 0 3 】 これを解決するために、従来、線形演算による色補正が提案されている。以下この線形演算を説明する。カラー画像表示装置の RGB 3 原色の全点灯時の色度点をそれぞれ (X_r, Y_r, Z_r) 、 (X_g, Y_g, Z_g) 、 (X_b, Y_b, Z_b) とし 3 原色の光量をそれぞれ r, g, b としたときの XYZ 色度 (X, Y, Z) は (数 1) のようになる。

【 0 0 0 4 】

【数 1】

$$X = r \cdot X_R + g \cdot X_G + b \cdot X_B$$

$$Y = r \cdot Y_R + g \cdot Y_G + b \cdot Y_B$$

$$Z = r \cdot Z_R + g \cdot Z_G + b \cdot Z_B$$

2

【 0 0 0 5 】 また、CIE の XYZ 色度とカラーテレビジョンの NTSC の RGB 色信号との間には (数 2) の関係が知られている。

【 0 0 0 6 】

【数 2】

$$X = 1.5476 R + 0.4424 G + 0.5108 B$$

$$Y = 0.7622 R + 1.4958 G + 0.2920 B$$

$$Z = 0.0000 R + 0.1686 G + 2.8463 B$$

10 【 0 0 0 7 】 (数 1) と (数 2) を用いて、カラーテレビジョンの NTSC の RGB 信号を (数 3) のようにカラー画像表示装置の 3 原色の光量 r, g, b に変換して表示する。

【 0 0 0 8 】

【数 3】

$$r = a_{11} \cdot R + a_{12} \cdot G + a_{13} \cdot B$$

$$g = a_{21} \cdot R + a_{22} \cdot G + a_{23} \cdot B$$

$$b = a_{31} \cdot R + a_{32} \cdot G + a_{33} \cdot B$$

20 【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】 かかる方法において、NTSC の RGB 3 原色のいずれか単色の文字をカラー画像表示装置で表示しようとした場合、単色で表示されず他の原色が混色してしまうため、色再現上からは問題がないものの、単色の文字表示としては見づらいものであった。

【 0 0 1 0 】 本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、単色の文字表示と無彩色再現が両立できる色補正装置を提供することを第一の目的とする。

30 【 0 0 1 1 】 本発明はまた、第一目的に加えて、イエロー、マゼンタ、シアンの 2 次色も自然に再現できる色補正装置を提供することを第二の目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の色補正装置は、前記カラー入力信号に対し色相領域を区分する色相区分手段と、区分された前記色相領域ごとに前記カラー入力信号に対し線形演算を行う演算手段から構成される。

【 0 0 1 3 】

40 【作用】 以上の構成によって、色調整しようとする画素の色が色空間上で最も近い指定色の影響を強く受け、しかも色空間全体にわたって滑らかに色調整が行われるため、容易にオペレータが所望する色調整カラー画像が得られる。

【 0 0 1 4 】

【実施例】 以下、本発明の第一の実施例について、図 1 から図 5 を参照しながら説明する。

【 0 0 1 5 】 図 1 は本発明にかかるカラー表示システムの全体図で、1 はコンピュータ、2 はカラー CRT、3 はカラー LED 表示装置である。コンピュータ 1 におい

て画面表示を行うビデオボード（図示せず）からのカラー画像信号をアナログ信号としてカラーCRTへ出力する。

【0016】一方、カラーLED表示装置3へはカラー画像信号をデジタル処理する必要から、カラー画像信号をデジタル信号としてカラーLED表示装置3へ出力する。カラーLED表示装置3はLED色補正装置4と複数のLED制御装置5-1、・・・、5-m 及び LED表示パネル6-11、・・・、6-mn からなっており、LED色補正装置4においてコンピュータ1からのカラー画像信号をLED表示信号へ変換する。変換されたLED表示信号はLED制御装置5-1、・・・、5-mにおいて、LED表示信号の所定のラインのデータを保持して、LED表示パネル6-11、・・・、6-mnへ送る。LED表示パネル6-11、・・・、6-mnは所定の表示パネルエリアの信号を保持し、LED素子1つ1つの光量補正を行い、LED表示パネル6-11、・・・、6-mn全てを用いてカラーCRTの画面を表示する。LED表示パネル6はR-LED、G-LED、B-LEDをそれぞれ少なくとも1つ以上含んだカラー画素ユニットを縦横に複数個配置したもので、LED1つ1つの光量制御を行う。

【0017】以下、LED色補正装置4について詳細に説明する。本発明はホワイトバランスを取りつつ、RGBの原色はカラー表示用に色補正を行っても他の原色が混色しない純色表示をさせるために、3つ以上色相領域に分割し、色相領域ごとに線形演算による色補正を行う方式であり、まずこの方式の概念から説明する。

【0018】図2は本発明に係る色補正における色相分割の説明図であり、カラーテレビジョンのRGB入力信号を軸とした立方体を考え、6つの4面体形状色相領域

に分割する。いま、この立方体の頂点を白、シアン、青、マゼンタ、黄、緑、赤、黒とし、色相領域Iは白、赤、黄、黒を頂点とする4面体内部とする。同様に色相領域II、III、IV、V、VIそれぞれ（白、黄、緑、黒）、（白、緑、シアン、黒）、（白、シアン、青、黒）、（白、青、マゼンタ、黒）、（白、マゼンタ、赤、黒）を頂点とする4面体とする。図3は色相領域を分かりやすく説明するために、立方体を白頂点から黒頂点に向かって見たときの色相分割図である。色相分割は（表1）に示したように、R-G、G-B、B-Rに3つの条件式が正か負かによって定まる。

【0019】

【表1】

色相領域	R-G	G-B	B-R
I	+0	+0	-
II	-	+0	-
III	-	+0	+0
IV	-	-	+0
V	+0	-	+0
VI	+0	-	-

【0020】分割した色相領域ごとに線形演算を施して色補正を行うが、線形演算の係数は色補正後の頂点のデータに基づいて求める。色補正後のLEDカラーレベルは黒がRGB全てのレベルが0、そのほかの色については（表2）に示したように設定した。

【0021】

【表2】

表示色	CRTカラーレベル			LEDカラーレベル		
	R	G	B	r	g	b
赤	R _R =255	R _G =0	R _B =0	R _r =255	R _g =0	R _b =0
緑	G _R =0	G _G =255	G _B =0	G _r =0	G _g =255	G _b =0
青	B _R =0	B _G =0	B _B =255	B _r =0	B _g =0	B _b =255
黄	Y _R =255	Y _G =255	Y _B =0	Y _r =27	Y _g =255	Y _b =0
マゼンタ	M _R =255	M _G =0	M _B =255	M _r =255	M _g =0	M _b =138
シアン	C _R =0	C _G =255	C _B =255	C _r =0	C _g =255	C _b =162
白	W _R =255	W _G =255	W _B =255	W _r =26	W _g =255	W _b =53

【0022】白はホワイトバランスを取ったレベル、赤、緑、青は純色表示になるように指定のレベルが255で、それ以外は0であり、黄、マゼンタ、シアンは所望する色になるようにカラーレベルを設定する。

【0023】以上述べた色相領域分割と線形演算による

色補正を実現する具体的な方式について説明する。（表1）に示したように、条件式により色相領域を特定した後、（数4）に示した演算を行う。

【0024】

【数4】

$$r = (k_1 \cdot W_r + k_2 \cdot U_r + k_3 \cdot V_r) / 255$$

$$g = (k_1 \cdot W_g + k_2 \cdot U_g + k_3 \cdot V_g) / 255$$

$$b = (k_1 \cdot W_b + k_2 \cdot U_b + k_3 \cdot V_b) / 255$$

【0025】ここで、 k_1 、 k_2 、 k_3 はそれぞれ重み係数で、 W_r 、 W_g 、 W_b はそれぞれ白の色補正後LEDカラーレベルで、 U_r 、 U_g 、 U_b はそれぞれ一次色（赤、

緑、青）の色補正後LEDカラーレベルで、 V_r 、 V_g 、 V_b はそれぞれ二次色（黄、マゼンタ、シアン）の色補正後LEDカラーレベルである。これらのパラメータは色相領域ごとに値が異なり、（表3）に示したようになる。

【0026】

【表3】

領域	k_1	k_2	U			k_3	V		
			U_r	U_g	U_b		V_r	V_g	V_b
I	B	R-G	R_r	R_g	R_b	G-B	Y_r	Y_g	Y_b
II	B	G-R	G_r	G_g	G_b	R-B	Y_r	Y_g	Y_b
III	R	G-B	G_r	G_g	G_b	B-R	C_r	C_g	C_b
IV	R	B-G	B_r	B_g	B_b	G-R	C_r	C_g	C_b
V	G	B-R	B_r	B_g	B_b	R-G	M_r	M_g	M_b
VI	G	R-B	R_r	R_g	R_b	B-G	M_r	M_g	M_b

【0027】図4はLED色補正装置4の構成について示したもので、コンピュータ1からのCRTカラー画像信号R、G、BをLEDカラー画像信号r、g、bへと変換するものである。7は色相領域判別手段で、（表2）に基づいて色相領域を判定し、色相領域信号Sを出力する。8は重み係数算出手段で、CRTカラー画像信号R、G、Bと色相領域信号Sから重み係数 k_1 、 k_2 、 k_3 を（表3）に従って算出し出力する。9-r、9-g、9-bはそれぞれ色相領域信号Sと重み係数 k_1 、 k_2 、 k_3 からLEDカラー画像信号r、g、bを算出するLEDレベル算出手段である。

【0028】図5はLEDレベル算出手段9-rの構成を示したものである。10-r一次色選択手段であり、色相領域信号Sに基づいて一次色 U_r を選択する。11-rは二次色選択手段であり、色相領域信号Sに基づいて二次色 V_r を選択する。12-r1、12-r2、12-r3はそれぞれ（数4）における k_1 と W_r 、 k_2 と U_r 、 k_3 と V_r を乗算するための乗算器である。13-rは（数4）における3つの積 $k_1 \cdot W_r$ 、 $k_2 \cdot U_r$ 、 $k_3 \cdot V_r$ を加算するための加算器である。14-rは（数4）における積和演算結果を255で除算し、LEDの赤レベルrを出力するための除算器である。以上の構成によりLEDの赤レベルrを得ることができる。

【0029】LEDレベル算出手段9-g、9-bについても、9-rと同様な構成により、それぞれLEDの緑レベルg、青レベルbを得ることができる。

【0030】上記構成では色相領域を6つにしたが、6つに限定されることなく、3以上であればいくらかでもよい。色相領域の数が最低の3の時、装置の構成が最も簡単になるが、黄、マゼンタ、シアンについて色補正の設

定には不利である。

【0031】

【発明の効果】以上の実施例から明らかなように、本発明によれば、入力信号の色空間を3つ以上の色相領域に分割し、各色相領域ごとに線形演算を施すことにより、ホワイトバランスと原色の純色表示を両立させることができる低価格の色補正装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるカラーLED表示システムの構成図

【図2】同実施例における入力信号色空間の説明図

【図3】同実施例における色相領域の説明図

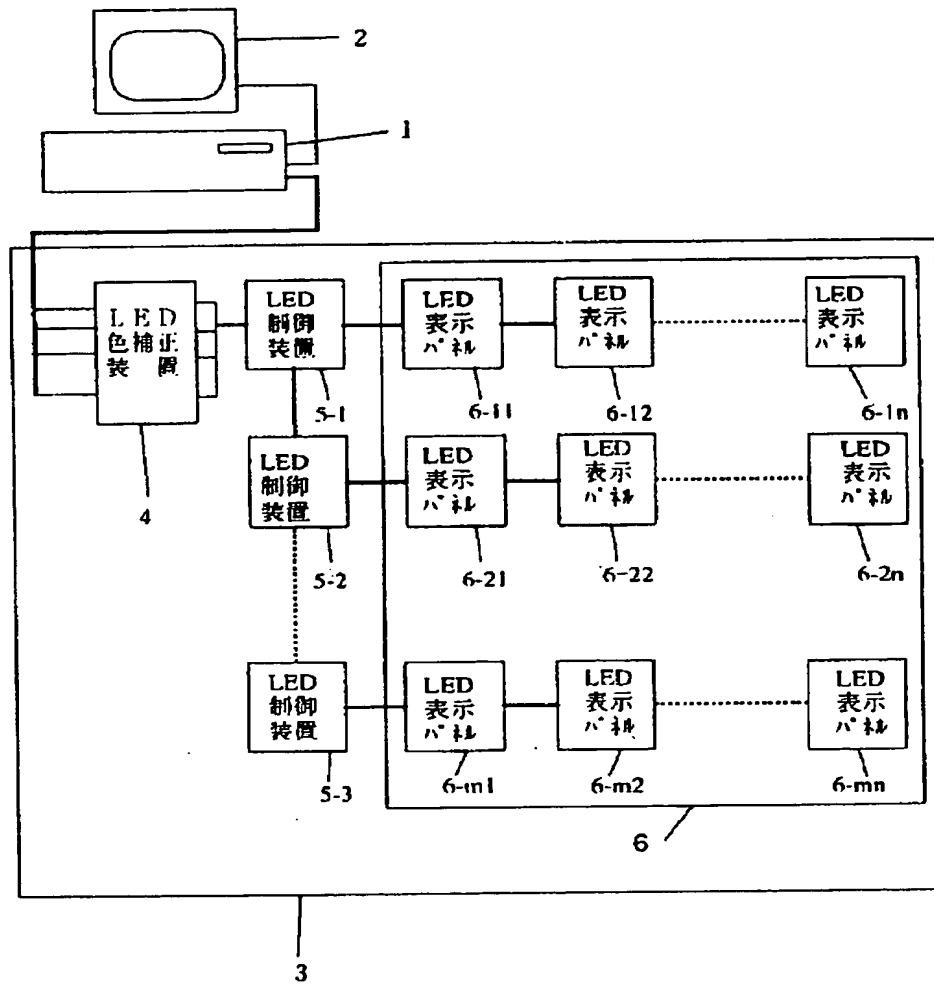
【図4】同実施例におけるLED色補正装置の構成図

【図5】同実施例におけるLEDレベル算出手段の構成図

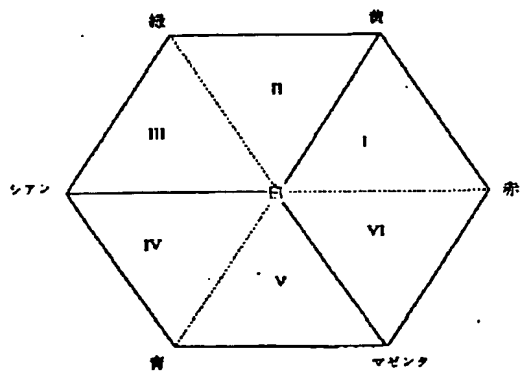
【符号の説明】

- 1 コンピュータ本体
- 2 カラーモニタ
- 3 LED表示装置
- 4 LED色補正装置
- 5 LED制御装置
- 6 LED表示パネル
- 7 色相領域判別手段
- 8 重み係数算出手段
- 9 LEDレベル算出手段
- 10 一次色選択手段
- 11 二次色選択手段
- 12 乗算器
- 13 加算器
- 14 除算器

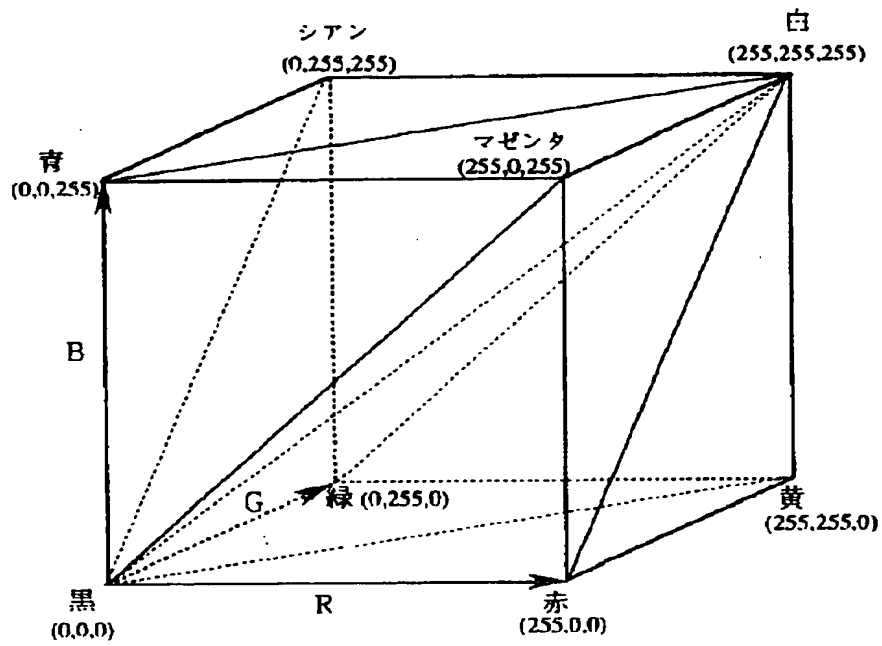
【 図 1 】



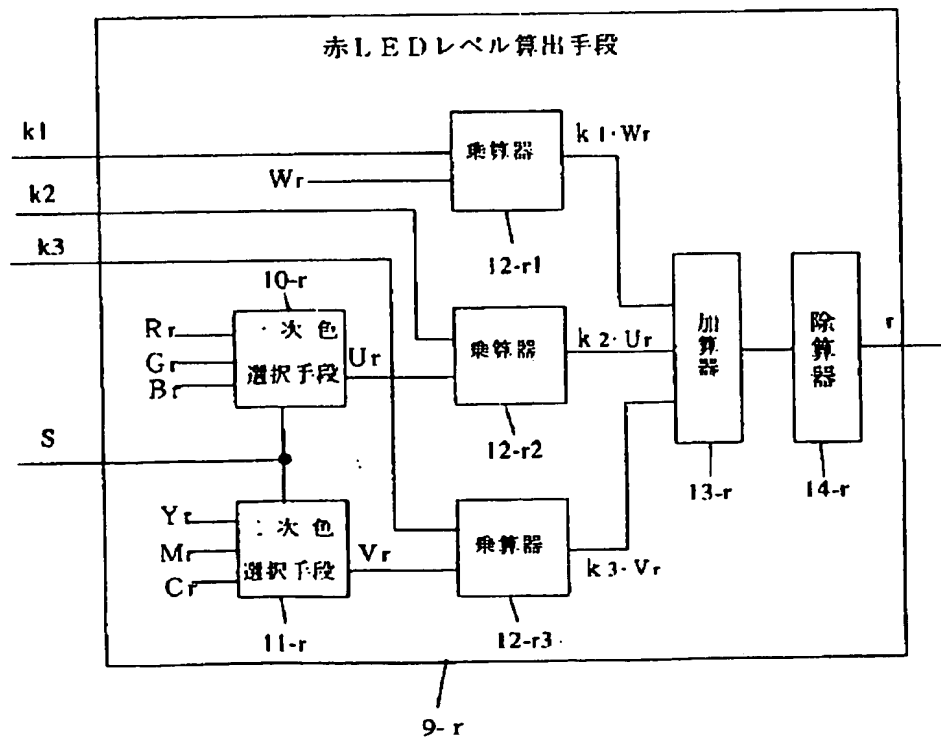
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 5 】



【図 4】

